

RO/KR 13.05.2004



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출 원 번 호 : 10-2004-0014032
Application Number

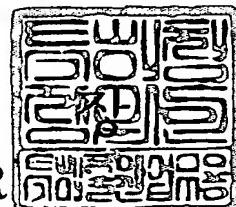
출 원 년 월 일 : 2004년 03월 02일
Date of Application MAR 02, 2004

출 원 인 : 한국전자통신연구원 외 1명
Applicant(s) Electronics and Telecommunications Research Institute

PRIORITY DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2004 년 05 월 13 일



특 허 청

COMMISSIONER

【서지사항】

| | |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| 【서류명】 | 출원인 변경 신고서 |
| 【수신처】 | 특허청장 |
| 【제출일자】 | 2004.04.02 |
| 【구명의인(양도인)】 | |
| 【명칭】 | 한국전자통신연구원 |
| 【출원인코드】 | 3-1998-007763-8 |
| 【사건과의 관계】 | 출원인 |
| 【신명의인(양수인)】 | |
| 【명칭】 | 학교법인 고황재단 |
| 【출원인코드】 | 2-1999-901357-1 |
| 【대리인】 | |
| 【명칭】 | 특허법인 신성 |
| 【대리인코드】 | 9-2000-100004-8 |
| 【지정된변리사】 | 변리사 정지원, 변리사 원석희, 변리사 최지명 |
| 【포괄위임등록번호】 | 2000-051975-8 |
| 【포괄위임등록번호】 | 2003-071196-1 |
| 【사건의 표시】 | |
| 【출원번호】 | 10-2004-0014032 |
| 【출원일자】 | 2004.03.02 |
| 【발명의 명칭】 | 연산 복잡도 조절이 가능한 인터프레임 웨이블렛 코딩 장치 및 그 방법 |
| 【변경원인】 | 일부양도 |
| 【취지】 | 특허법 제38조 제4항· 실용신안법 제20조· 의장법 제 24조 및 상표법 제12조 제1항의 규정에 의하여 위와 같이 신고합니다. 대리인 특허법인 신성 (인) |
| 【수수료】 | 13,000 원 |
| 【첨부서류】 | 1. 양도증_1통 2. 인감증명서[양도인]_1통 |

【서지사항】

| | |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 【서류명】 | 특허출원서 |
| 【권리구분】 | 특허 |
| 【수신처】 | 특허청장 |
| 【제출일자】 | 2004.03.02 |
| 【발명의 명칭】 | 연산 복잡도 조절이 가능한 인터프레임 웨이블렛 코딩 장치 및 그 방법 |
| 【발명의 영문명칭】 | Apparatus and Method for Interframe Wavelet Coding for Adjustability of Computing Complexity |
| 【출원인】 | |
| 【명칭】 | 한국전자통신연구원 |
| 【출원인코드】 | 3-1998-007763-8 |
| 【대리인】 | |
| 【명칭】 | 특허법인 신성 |
| 【대리인코드】 | 9-2000-100004-8 |
| 【지정된변리사】 | 변리사 정지원, 변리사 원석희, 변리사 최지명 |
| 【포괄위임등록번호】 | 2000-051975-8 |
| 【발명자】 | |
| 【성명의 국문표기】 | 정세윤 |
| 【성명의 영문표기】 | JEONG, Se Yoon |
| 【주민등록번호】 | 730322-1150718 |
| 【우편번호】 | 306-030 |
| 【주소】 | 대전광역시 대덕구 비래동 금성백조아파트 101-1203 |
| 【국적】 | KR |
| 【발명자】 | |
| 【성명의 국문표기】 | 김규현 |
| 【성명의 영문표기】 | KIM, Kyu Heon |
| 【주민등록번호】 | 660316-1000719 |
| 【우편번호】 | 302-120 |
| 【주소】 | 대전광역시 서구 둔산동 샘머리아파트 201-904 |
| 【국적】 | KR |
| 【발명자】 | |
| 【성명의 국문표기】 | 김원하 |
| 【성명의 영문표기】 | KIM, Won Ha |

| | |
|--------------------|---------------------------------------------------|
| 【주민등록번호】 | 610705-1047629 |
| 【우편번호】 | 449-907 |
| 【주소】 | 경기도 용인시 기흥읍 신갈리 165 도현마을 현대아파트 204-205 |
| 【국적】 | KR |
| 【발명자】 | |
| 【성명의 국문표기】 | 김진웅 |
| 【성명의 영문표기】 | KIM, Jin Woong |
| 【주민등록번호】 | 591223-1011621 |
| 【우편번호】 | 305-390 |
| 【주소】 | 대전광역시 유성구 전민동 엑스포아파트 305-1603 |
| 【국적】 | KR |
| 【우선권주장】 | |
| 【출원국명】 | KR |
| 【출원종류】 | 특허 |
| 【출원번호】 | 10-2003-0083015 |
| 【출원일자】 | 2003.11.21 |
| 【증명서류】 | 첨부 |
| 【공지예외적용대상증명서류의 내용】 | |
| 【공개형태】 | 간행물 발표 |
| 【공개일자】 | 2003.11.15 |
| 【취지】 | 특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대리인 특허법인 신성 (인) |
| 【수수료】 | |
| 【기본출원료】 | 30 면 38,000 원 |
| 【가산출원료】 | 0 면 0 원 |
| 【우선권주장료】 | 1 건 26,000 원 |
| 【심사청구료】 | 0 항 0 원 |
| 【합계】 | 64,000 원 |
| 【감면사유】 | 정부출연연구기관 |
| 【감면후 수수료】 | 45,000 원 |
| 【기술이전】 | |
| 【기술양도】 | 희망 |
| 【실시권 허여】 | 희망 |
| 【기술지도】 | 희망 |

102 [REDACTED] 4032

출력 일자: 2004/5/20

【첨부서류】

1. 공지예외적용대상(신규성상실의예외, 출원시의특례)규정을 적용받기 위한 증명서류_1통

【요약서】

【요약】

1. 청구범위에 기재된 발명이 속한 기술분야

인터프레임 웨이블렛 코딩 장치 및 그 방법에 관한 것임.

2. 발명이 해결하고자 하는 기술적 과제

웨이블렛 변환시 프레임 정보량에 따라 분할 레벨과 필터 계수를 제어함으로써 디코딩 장치의 연산 복잡도를 줄일 수 있는 인터프레임 웨이블렛 코딩 장치 및 그 방법을 제공하고자 함.

3. 발명의 해결방법의 요지

입력된 GOP 영상을 시간축에 대해서 필터링하는 MCTF부, 필터링된 프레임을 공간 웨이블렛 변환하는 웨이블렛 변환부, 상기 웨이블렛 변환부로부터 출력된 웨이블렛 계수를 양자화하는 양자화부, 상기 MCTF부에서 연산된 움직임 벡터와 상기 양자화부에서 양자화된 웨이블렛 계수를 엔트로피 코딩하는 엔트로피 코딩부 및 상기 MCTF부에서 연산된 상기 GOP 영상의 움직임 예측 정보에 근거하여 상기 웨이블렛 변환부의 분할 레벨과 필터 길이를 선택하는 웨이블렛 필터 관리부를 포함함.

4. 본 발명의 중요한 용도

동영상 코딩 및 디코딩에 사용됨.

【대표도】

도 2

102 [REDACTED] 4032

출력 일자: 2004/5/20

【색인어】

웨이블렛 변환, MCTF, 양자화, 엔트로피 코딩

【명세서】**【발명의 명칭】**

연산 복잡도 조절이 가능한 인터프레임 웨이블렛 코딩 장치 및 그 방법{Apparatus and

Method for Interframe Wavelet Coding for Adjustability of Computing Complexity}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 움직임 보상 시간 필터링(Motion Compensated Temporal Filtering, MCTF) 과정을 설명하기 위한 도면,

도 2는 본 발명에 따른 동영상 코딩 장치의 구성도,

도 3은 도 2의 코딩 과정을 설명하기 위한 도면,

도 4는 GOP(group of picture)가 8인 경우, 본 발명에 따른 동영상 코딩 장치의 구성도,

도 5는 본 발명에 따른 동영상 디코딩 장치의 구성도이다.

<도면의 주요 참조부호에 대한 설명>

210 : MCTF부 220 : 웨이블렛 변환부

230 : 양자화부 240 : 엔트로피 코딩부

250 : 웨이블렛 필터 관리부

510 : 엔트로피 디코딩부 520 : 역양자화부

530 : 역웨이블렛 변환부 540 : MCTF 합성부

【발명의 상세한 설명】**【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

- <1> 본 발명은 동영상 코딩 장치 및 그 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 웨이블렛 변환 시 분할 레벨과 필터 길이를 제어하여 디코딩 장치의 연산 복잡도 조절을 가능하게 하는 인터프레임 웨이블렛 코딩 장치 및 그 방법에 관한 것이다.
- <13> 일반적으로 인터프레임 웨이블렛 코딩 방법은 압축률이 우수하고, 스케일러빌리티 (scalability)가 좋기 때문에 스케일러빌리티 기능이 필요한 다양한 응용 장치에 적합한 코딩 방법이다. 특히, 방송과 통신의 융합 망과 같이 이종(heterogeneous) 네트워크 환경에서는 동영상의 스케일러빌리티 기능이 QoS(Quality of Service)를 보장하는 가장 핵심적인 기능이다.
- <14> 종래의 DCT 기반의 동영상 코딩 방법은 단일 스케일러빌리티 기능을 지원하는데 최적화되어 있기 때문에 이종 네트워크 환경과 같이 다중(multiple) 스케일러빌리티 기능을 요구하는 서비스에 적합하지 않다.
- <15> 인터프레임 웨이블렛 코딩은 3-D(dimensional) 서브밴드(sub-band) 코딩이라고도 하는데 이는 시간축에 대해서 서브 밴드 필터링을 하여 얻은 영상에 대하여 2차원 영상 웨이블렛 변환을 수행하기 때문이다.
- <16> 시간축에 대하여 필터링을 할 때, 단순히 필터링만을 수행하는 것이 아니라 압축 효율을 높이기 위해 영상의 움직임을 고려하여 필터링을 적용한다. 따라서 이러한 필터링을 움직임 보상 시간 필터링(Motion Compensated Temporal Filtering, MCTF)이라고 한다.

- <17> 인터프레임 웨이블렛 코딩은 먼저 GOP(group of picture) 단위로 입력되는 영상을 MCTF 하는 것으로 시작된다.
- <18> MCTF에는 다수의 프레임을 시간축 필터링하는 방법과 두개의 프레임을 시간축 필터링하는 방법이 있다. 다수의 프레임을 시간축 필터링하는 방법은 원래의 프레임을 그대로 기준(reference) 프레임으로 두고, 이 프레임들과 인접한 프레임을 기준으로 하이패스 필터링한 프레임들을 생성한다.
- <19> 두 개의 프레임을 시간축 필터링하는 방법은 두 개의 인접 프레임을 상호 참조하여 로우 패스(lowpass) 및 하이패스(highpass) 필터링한 프레임들을 생성한다.
- <20> 이 때, 필터링 이전에 입력 영상에 대하여 블록 별로 움직임 벡터(motion vector)를 계산하고 상기 움직임 벡터를 필터링에 적용한다.
- <21> 움직임 벡터를 MCTF에 적용하는 방법으로는 음(Ohm) 방법과 우드(Woods) 방법이 알려져 있는데, 일반적으로 움직임 벡터를 계산하는데 더 효율적인 우드(Woods) 방법이 널리 이용된다
- <22> 한편, MCTF에는 일반적으로 Haar 필터가 널리 이용된다. Haar 필터는 인접한 두 프레임들을 한 단위로 로우패스 및 하이패스 필터링한다.
- <23> 도 1은 Haar 필터를 이용하여 MCTF하는 과정을 설명하기 위한 도면이다. 설명의 편의를 위하여 GOP가 8인 경우를 예를 들어 설명한다.

- <24> 도면을 참조하면, 인접한 두 프레임에 대하여 MCTF를 수행하면, 시간축으로 로우패스 필터링된 4개의 t-L 프레임과 하이패스 필터링된 4개의 t-H 프레임(111, 112, 113, 114)이 생성되고, 이를 제1시간레벨(1st temporal level, 110)이라고 한다.
- <25> 로우패스 필터링된 4개의 t-L 프레임에 대해서 다시 MCTF를 수행하면, 로우패스 필터링된 2개의 t-LL 프레임과 2개의 t-LH 프레임(121, 122)이 생성되고, 이를 제2시간레벨(2nd temporal level, 120)이라고 한다.
- <26> 동일한 방식으로 로우패스 필터링된 2개의 t-LL 프레임에 대해서 다시 MCTF를 수행하면, 1개의 t-LLL 프레임(131)과 1개의 t-LLH 프레임(132)이 생성되고, 이를 제3시간레벨(3rd temporal level, 130)이라고 한다.
- <27> 이와 같이, MCTF가 수행된 8개의 프레임(111, 112, 113, 114, 121, 122, 131, 132)은 공간 웨이블렛 변환, 양자화 및 엔트로피 코딩 단계를 거치고 최종적으로 비트프레임이 생성되어 수신단측에 전송된다.
- <28> 종래에는 공간 웨이블렛 변환 단계에서 프레임에 관계없이 모두 동일하게 9/7 필터 또는 5/3 필터를 사용하였다.
- <29> 하지만, 프레임에 관계없이 모두 동일한 필터를 사용하여 웨이블렛 변환하게 되면, 디코딩 단계의 역웨이블렛 변환(inverse wavelet transform)시 연산량이 불필요하게 많아지는 문제점이 있다. 역웨이블렛 변환의 연산량은 웨이블렛 변환의 분할 레벨이 많을수록, 필터 길이가 길수록 더 많은 연산량이 요구된다.

<30> 이와 같이 역웨이블렛 변환의 연산량이 많아지면 PDA 등과 같이 연산 능력이 낮은 단말에서는 인터프레임 동영상 코딩 방법을 이용할 수 없는 문제점이 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<31> 본 발명은 상기 문제점을 해결하기 위해 창안된 것으로서, 웨이블렛 변환시 프레임 정보량에 따라 분할 레벨과 필터 길이를 제어함으로써 디코딩 장치의 연산 복잡도를 줄일 수 있는 인터프레임 웨이블렛 코딩 장치 및 그 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

<32> 또한, 역웨이블렛 연산 복잡도를 줄임으로써 연산 능력이 낮은 단말에서도 디코딩할 수 있는 인터프레임 웨이블렛 코딩 장치 및 그 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

<33> 본 발명이 속한 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 명세서의 도면, 발명의 상세한 설명 및 특허청구범위로부터 본 발명의 다른 목적 및 장점을 쉽게 인식할 수 있다.

【발명의 구성】

<34> 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명은 인터프레임 웨이블렛 코딩 장치로서 입력된 GOP 영상을 시간축에 대해서 필터링하는 MCTF부, 필터링된 프레임을 공간 웨이블렛 변환하는 웨이블렛 변환부, 상기 웨이블렛 변환부로부터 출력된 웨이블렛 계수를 양자화하는 양자화부, 상기 MCTF부에서 연산된 움직임 벡터와 상기 양자화부에서 양자화된 웨이블렛 계수를 엔트로피 코딩하는 엔트로피 코딩부 및 상기 MCTF부에서 연산된 상기 GOP 영상의 움직임 예측 정보

에 근거하여 상기 웨이블렛 변환부의 분할 레벨과 필터 길이를 선택하는 웨이블렛 필터 관리부를 포함한다.

<35> 또한, 본 발명은 인터프레임 웨이블렛 코딩 장치로서 입력된 GOP 영상을 시간축에 대해서 로우패스 및 하이패스 필터링하고, 로우패스 필터링된 프레임에 대하여 재귀적으로 로우패스 및 하이패스 필터링을 수행하는 MCTF부, 최대 분할 레벨 및 최대 필터 길이를 갖고, 최종로우 패스 필터링된 한 장의 프레임을 웨이블렛 변환하는 제 1 웨이블렛 변환기, 상기 제 1 웨이블렛 변환기보다 작거나 같은 분할 레벨과 짧은 필터 길이를 갖고, 하이패스 필터링된 나머지 GOP 프레임을 웨이블렛 변환하는 제 2 웨이블렛 변환기, 상기 제 1 웨이블렛 변환기 및 상기 제 2 웨이블렛 변환기로부터 출력된 웨이블렛 계수를 양자화하는 양자화부 및 상기 MCTF부에서 연산된 움직임 벡터와 상기 양자화부에서 양자화된 웨이블렛 계수를 엔트로피 코딩하는 엔트로피 코딩부를 포함한다.

<36> 또한, 본 발명은 인터프레임 디코딩 장치로서 역웨이블렛 변환하기 위한 분할 레벨과 필터 길이 정보를 포함하는 비트스트림을 엔트로피 디코딩하는 엔트로피 디코딩부, 상기 엔트로피 디코딩부로부터 출력된 양자화된 웨이블렛 계수를 역양자화하는 역양자화부, 상기 역양자화부로부터 출력된 웨이블렛 계수를 상기 분할 레벨 및 필터 길이에 근거하여 역웨이블렛 변환하는 역웨이블렛 변환부 및 상기 엔트로피 디코딩부의 움직임 벡터에 근거하여 MCTF 합성을 수행하는 MCTF 합성부를 포함한다.

<37> 또한, 본 발명은 인터프레임 웨이블렛 코딩 방법으로서 입력된 GOP 영상을 시간축에 대해서 필터링하는 MCTF 단계, 필터링된 프레임을 공간 웨이블렛 변환하는 웨이블렛 변환 단계, 상기 웨이블렛 변환 단계에서 생성된 웨이블렛 계수를 양자화하는 양자화 단계, 상기 MCTF 단계에서 연산된 움직임 벡터와 상기 양자화 단계에서 양자화된 웨이블렛 계수를 엔트로피 코딩

하는 엔트로피 코딩 단계, 상기 MCTF 단계에서 연산된 상기 GOP 영상의 움직임 예측 정보에 근거하여 웨이블렛 변환 단계의 분할 레벨과 필터 길이를 선택하는 웨이블렛 변환 선택 단계 및 상기 분할 레벨과 필터 길이 정보를 상기 엔트로피 코딩된 비트스트림에 포함하는 단계를 포함한다.

<38> 또한, 본 발명은 인터프레임 웨이블렛 디코딩 방법으로서 역웨이블렛 변환하기 위한 분할 레벨과 필터 길이 정보를 포함하는 비트스트림을 엔트로피 디코딩하는 엔트로피 디코딩 단계, 상기 엔트로피 디코딩 단계로부터 생성된 양자화된 웨이블렛 계수를 역양자화하는 역양자화 단계, 상기 역양자화 단계로부터 생성된 웨이블렛 계수를 상기 분할 레벨 및 필터 길이에 근거하여 역웨이블렛 변환하는 역웨이블렛 변환 단계 및 상기 엔트로피 디코딩 단계의 움직임 벡터에 근거하여 MCTF 합성을 수행하는 MCTF 합성 단계를 포함한다.

<39> 이하의 내용은 단지 본 발명의 원리를 예시한다. 그러므로 당업자는 비록 본 명세서에 명확히 설명되거나 도시되지 않았지만 본 발명의 원리를 구현하고 본 발명의 개념과 범위에 포함된 다양한 장치를 발명할 수 있는 것이다. 또한, 본 명세서에 열거된 모든 조건부 용어 및 실시예들은 원칙적으로, 본 발명의 개념이 이해되도록 하기 위한 목적으로만 명백히 의도되고, 이와같이 특별히 열거된 실시예들 및 상태들에 제한적이지 않는 것으로 이해되어야 한다.

<40> 또한, 본 발명의 원리, 관점 및 실시예들뿐만 아니라 특정 실시예를 열거하는 모든 상세한 설명은 이러한 사항의 구조적 및 기능적 균등물을 포함하도록 의도되는 것으로 이해되어야 한다. 또한 이러한 균등물들은 현재 공지된 균등물뿐만 아니라 장래에 개발될 균등물 즉 구조와 무관하게 동일한 기능을 수행하도록 발명된 모든 소자를 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

- <41> 따라서, 예를 들어 본 명세서의 블럭도는 본 발명의 원리를 구체화하는 예시적인 회로의 개념적인 관점을 나타내는 것으로 이해되어야 한다. 이와 유사하게, 모든 흐름도, 상태 변환도, 의사 코드 등은 컴퓨터가 판독 가능한 매체에 실질적으로 나타낼 수 있고 컴퓨터 또는 프로세서가 명백히 도시되었는지 여부를 불문하고 컴퓨터 또는 프로세서에 의해 수행되는 다양한 프로세스를 나타내는 것으로 이해되어야 한다.
- <42> 프로세서 또는 이와 유사한 개념으로 표시된 기능 블럭을 포함하는 도면에 도시된 다양한 소자의 기능은 전용 하드웨어뿐만 아니라 적절한 소프트웨어와 관련하여 소프트웨어를 실행할 능력을 가진 하드웨어의 사용으로 제공될 수 있다. 프로세서에 의해 제공될 때, 상기 기능은 단일 전용 프로세서, 단일 공유 프로세서 또는 복수의 개별적 프로세서에 의해 제공될 수 있고, 이들 중 일부는 공유될 수 있다.
- <43> 또한 프로세서, 제어 또는 이와 유사한 개념으로 제시되는 용어의 명확한 사용은 소프트웨어를 실행할 능력을 가진 하드웨어를 배타적으로 인용하여 해석되어서는 아니되고, 제한 없이 디지털 신호 프로세서(DSP) 하드웨어, 소프트웨어를 저장하기 위한 툼(ROM), 램(RAM) 및 비휘발성 메모리를 암시적으로 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 주지관용의 다른 하드웨어도 포함될 수 있다.
- <44> 본 명세서의 청구범위에서, 상세한 설명에 기재된 기능을 수행하기 위한 수단으로 표현된 구성요소는 예를 들어 상기 기능을 수행하는 회로 소자의 조합 또는 펌웨어/마이크로 코드 등을 포함하는 모든 형식의 소프트웨어를 포함하는 기능을 수행하는 모든 방법을 포함하는 것으로 의도되었으며, 상기 기능을 수행하도록 상기 소프트웨어를 실행하기 위한 적절한 회로와

결합된다. 이러한 청구범위에 의해 정의되는 본 발명은 다양하게 열거된 수단에 의해 제공되는 기능들이 결합되고 청구항이 요구하는 방식과 결합되기 때문에 상기 기능을 제공할 수 있는 어떠한 수단도 본 명세서로부터 파악되는 것과 균등한 것으로 이해되어야 한다.

<45> 상술한 목적, 특징 및 장점들은 첨부된 도면과 관련한 다음의 상세한 설명을 통하여 보다 분명해 질 것이다. 우선 각 도면의 구성요소들에 참조 번호를 부가함에 있어서, 동일한 구성 요소들에 한해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 번호를 가지도록 하고 있음에 유의하여야 한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다. 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 상세히 설명한다.

<46> 도 2는 본 발명에 따른 동영상 코딩 장치의 구성도이다.

<47> 종래의 인터프레임 웨이블렛 코딩 방법은 디코딩 과정 중 역 웨이블렛 변환시 많은 연산량을 초래한다. 디코딩 장치는 PDA, 노트북, PC, ??톱 박스(settop box) 등과 같이 연산 능력이 매우 다른 다양한 단말에서 동작할 수 있다.

<48> 따라서, 각 단말의 연산 능력을 고려하여 동영상을 코딩한다면 각 단말에 최적화된 서비스를 제공할 수 있다. 이를 위해서 본 발명은 디코딩 과정 중 많은 연산량을 차지하는 역웨이블렛 변환 과정의 연산량을 조절할 수 있는 코딩 방법을 제공한다. 즉, 본 발명은 MCTF된 프레임들의 특성에 따라 차별된 분할 레벨 및 필터 길이에 근거하여 웨이블렛 변환한다.

<49> 도면을 참조하면, 본 발명에 따른 코딩 장치는 입력된 GOP 영상으로부터 움직임 벡터(motion vector)를 연산하고, 이를 이용해 시간축에 대하여 필터링을 수행하는 MCTF부(210), 필터링된 프레임을 공간 웨이블렛 변환하는 웨이블렛 변환부(220), 웨이블렛 변환된 웨이블렛 계수를 양자화하는 양자화부(230), 상기 움직임 벡터와 양자화된 웨이블렛 계수를 코딩하는 엔트로피 코딩부(240) 및 필터링된 프레임의 정보량에 따라 웨이블렛 변환부(220)의 적절한 필터 길이 및 분할 레벨 선택하는 웨이블렛 필터 관리부(250)를 포함한다.

<50> MCTF부(210)는 상술한 바와 같이 움직임 벡터를 이용하여 입력된 GOP 영상들을 로우패스(lowpass) 및 하이패스(highpass) 필터링한다. MCTF부(210)는 일반적으로 Haar 필터를 사용하고, 로우패스 필터링된 프레임의 개수가 1개가 될 때까지 로우패스 필터링과 하이패스 필터링을 반복 적용한다. 따라서, GOP가 2^N 일 때 MCTF는 총 $\sum_{i=1}^N 2^{(N-i)}$ 번 수행하게 된다.

<51> 한편, MCTF가 수행되면 대부분의 영상 정보는 로우패스 필터링된 프레임에 존재하게 되고, 하이패스 필터링된 프레임에 존재하는 영상 정보의 양은 프레임의 변화 정도에 비례하게 된다.

<52> 즉, 프레임의 변화가 적을 때는 대부분의 영상 정보는 시간축으로 로우패스 필터링된 프레임에 존재하게 되고, 하이패스 필터링된 프레임은 거의 정보를 가지고 있지 않는다. 반면, 프레임의 변화가 많을 때에는 하이패스 필터링된 프레임에도 많은 정보가 존재하게 된다.

<53> 정보의 양이 많지 않은 프레임들은 웨이블렛 변환부(220)의 분해 능력이 낮아도 코딩 장치의 압축 효율에는 그다지 영향을 미치지 않기 때문에 적은 분할 레벨과 짧은 길이의 필터를 사용하여 웨이블렛 변환하여도 동영상 코딩 장치의 압축 효율은 거의 영향을 받지 않는다

- <54> 따라서, 본 발명에 따른 코딩 장치는 웨이블렛 필터 관리부(250)를 두어 MCTF 수행 중에 발생하는 프레임들의 변화에 대한 정보인 움직임 예측 정보에 근거하여 웨이블렛 변환부(220)의 적절한 필터 길이와 분할 레벨을 선택한다. 웨이블렛 변환부(220)는 선택된 분할 레벨과 필터 길이에 근거하여 각 프레임의 공간 웨이블렛 변환을 수행한다.
- <55> 도 3은 본 발명에 따른 코딩 과정을 상세하게 설명한다. 설명의 편의상 입력되는 프레임은 GOP가 4인 것으로 가정한다.
- <56> 도시된 바와 같이 영상 프레임이 입력되면 MCTF부(210)는 시간축으로 서브 밴드 필터링을 수행한다. MCTF부(210)의 필터링 과정은 도 1에서 설명한 바와 같다.
- <57> 즉, MCTF부(210)는 제1시간레벨에 대해서 2개의 하이패스 필터링된 t-H 프레임(311, 313)과 2개의 로우패스 필터링된 t-L 프레임(312, 314)을 생성한다.
- <58> 웨이블렛 필터 관리부(250)는 MCTF 수행 과정에서 얻어지는 움직임 예측 정보에 근거하여 하이패스 필터링된 t-H 프레임(311, 313)을 공간 웨이블렛 변환할 웨이블렛 변환부(220)의 적절한 필터 길이와 분할 레벨을 선택하게 된다.
- <59> 웨이블렛 변환부(220)는 상기 선택된 분할 레벨과 선택된 필터 길이를 갖는 필터를 이용하여 하이패스 필터링된 t-H 프레임(311, 313)을 공간 웨이블렛 변환한다.
- <60> 한편, MCTF부(210)는 로우패스 필터링된 t-L 프레임(312, 314)에 대하여 다시 시간축으로 서브 밴드 필터링을 수행하고, 제2시간레벨에 대하여 1개의 하이패스 필터링된 t-LH 프레임(315)과 1개의 로우패스 필터링된 t-LL 프레임(316)을 생성한다.

- <61> 또한, 웨이블렛 필터 관리부(250)는 상술한 MCTF 수행 과정에서 일어지는 움직임 예측 정보에 근거하여 하이패스 필터링된 t-LH 프레임(315)을 웨이블렛 변환할 웨이블렛 변환부(220)의 적절한 분할 레벨과 선택된 필터 길이를 선택하고, 웨이블렛 변환부(220)는 상기 선택된 분할 레벨과 필터 길이를 갖는 필터를 이용하여 하이패스 필터링된 t-LH 프레임(315)을 공간 웨이블렛 변환한다.
- <62> 또한, 최종적으로 로우패스 필터링된 T-LL 프레임(316)은 최대의 분할 레벨과 최대의 필터 길이를 갖는 웨이블렛 변환부(220)에 의해 공간 웨이블렛 변환된다.
- <63> 도 4는 GOP(group of picture)가 8인 경우, 본 발명에 따른 동영상 코딩 장치의 구성도이다. 도면을 참조하면, MCTF부(210)에 의해 입력된 GOP 영상은 제1시간레벨의 t-H 프레임(111, 112, 113, 114), 제2시간레벨의 t-LH 프레임(121, 122) 및 제3시간레벨의 t-LLH 프레임(132), t-LLL 프레임(131)으로 필터링된다.
- <64> 일반적으로 t-LLL 프레임(131)은 존재하는 정보량이 많으므로, 최대의 분할레벨과 최대의 필터 길이를 갖는 웨이블렛 변환기(410)에 의해 웨이블렛 변환된다. 바람직하게 웨이블렛 변환기(410)는 3 또는 4 단계의 분할레벨을 갖는 9/7 필터 또는 5/3 필터를 사용할 수 있다.
- <65> 또한, 제3시간레벨의 t-LLH 프레임(132)은 웨이블렛 변환기(412)에 의해 웨이블렛 변환되고, 제2시간레벨의 t-LH 프레임(121, 122)은 웨이블렛 변환기(414)에 의해 웨이블렛 변환된다.
- <66> 또한, 제1시간레벨의 t-H 프레임(111, 112, 113, 114)은 웨이블렛 변환기(416)에 의해 웨이블렛 변환된다.

- <67> 웨이블렛 필터 관리부(250)는 MCTF 수행 중에 얻어지는 움직임 예측 정보에 근거하여 각 프레임이 갖는 정보 양에 부합하도록 웨이블렛 변환기(412, 414, 416)의 분할 레벨과 필터 길이를 선택하고 웨이블렛 변환부(220)를 제어한다. 이 때 웨이블렛 변환기(412, 414, 416)는 웨이블렛 변환기(410)보다 작거나 같은 분할 레벨과 필터 길이를 갖도록 선택할 수 있다.
- <68> 또한, 웨이블렛 필터 관리부(250)는 디코딩 단말의 연산 능력을 고려하여, 최적 연산량을 갖도록 분할 레벨과 필터 길이를 제어할 수 있다. 특히, 디코딩 단말의 디코딩 연산을 최소로 하기 위해서 각 웨이블렛 변환기(412, 414, 416)는 1단계 분할 레벨을 갖는 Haar 필터를 사용할 수 있다.
- <69> 또한, 웨이블렛 필터 관리부(250)는 선택된 분할 레벨 및 필터 길이에 대한 정보를 코딩 완료된 비트스트림에 포함시켜, 역웨이블렛 변환시 사용될 수 있도록 한다.
- <70> 웨이블렛 변환이 완료되면, 각 시간레벨의 웨이블렛 변환 계수들은 양자화부(105)에 입력되어 양자화되고, 양자화된 웨이블렛 계수들과 움직임 벡터는 엔트로피 코딩부(240)에 입력되어 비트스트림이 생성된다.
- <71> 도 5는 본 발명에 따른 동영상 디코딩 장치의 구성도이다. 도면을 참조하면, 디코딩 장치에 수신된 비트스트림은 코딩 단계에서 선택된 웨이블렛 변환기의 분할 레벨과 필터 길이에 대한 정보를 포함한다.
- <72> 엔트로피 디코딩부(510)는 상기 비트스트림을 입력받아 엔트로피 디코딩하여 양자화된 웨이블렛 계수와 움직임 벡터를 출력하고, 양자화된 웨이블렛 계수는 역양자화부(520)에 입력되어 역양자화된다.

- <73> 역양자화부(520)로부터 출력된 웨이블렛 계수는 상기 비트스트림에 포함된 분할 레벨 및 필터 길이 정보와 함께 역웨이블렛 변환부(530)에 입력된다.
- <74> 역웨이블렛 변환부(530)는 코딩 장치에서 웨이블렛 변환시 사용한 필터의 분할 레벨과 필터 길이에 근거하여 입력된 웨이블렛 계수를 역웨이블렛 변환한다.
- <75> MCTF 합성부(540)는 엔트로피 디코딩부(510)에서 디코딩된 움직임 벡터를 이용하여 역웨이블렛 변환이 완료된 각 서브밴드의 프레임을 MCTF 합성하여 GOP 영상을 복원한다.
- <76> 이상과 같이, 본 발명은 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 본 발명은 이 것에 의해 한정되지 않으며 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 본 발명의 기술 사상과 아래에 기재될 특허 청구범위의 균등 범위 내에서 다양한 수정 및 변형이 가능함은 물론이다.

【발명의 효과】

- <77> 본 발명에 따르면, 동영상 코딩 과정에서 프레임 정보량에 따라 웨이블렛 변환 필터의 분할 레벨과 필터 길이를 제어함으로써 디코딩 과정의 역웨이블렛 변환의 연산량을 조절할 수 있다.
- <78> 따라서, 디코딩 단말의 연산 능력을 고려하여 웨이블렛 변환 필터의 분할 레벨과 필터 길이를 제어함으로써 연산 능력이 낮은 PDA 단말 등에서도 인터프레임 웨이블렛 디코딩이 가능하게 한다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

입력된 GOP 영상을 시간축에 대해서 필터링하는 MCTF부;

필터링된 프레임을 공간 웨이블렛 변환하는 웨이블렛 변환부;

상기 웨이블렛 변환부로부터 출력된 웨이블렛 계수를 양자화하는 양자화부;

상기 MCTF부에서 연산된 움직임 벡터와 상기 양자화부에서 양자화된 웨이블렛 계수를 엔트로피 코딩하는 엔트로피 코딩부; 및

상기 MCTF부에서 연산된 상기 GOP 영상의 움직임 예측 정보에 근거하여 상기 웨이블렛 변환부의 분할 레벨과 필터 길이를 선택하는 웨이블렛 필터 관리부
를 포함하고,

상기 분할 레벨과 필터 길이 정보는 상기 엔트로피 코딩된 비트스트림에 포함되는 인터프레임 웨이블렛 코딩 장치

【청구항 2】

제 1 항에 있어서,

상기 MCTF부는

로우패스 필터링된 프레임에 대하여 재귀적으로 로우패스 및 하이패스 필터링을 수행하고,

상기 웨이블렛 필터 관리부는

필터링된 프레임이 갖는 정보량에 따라 상기 웨이블렛 변환부의 분할 레벨과 필터 길이를 선택하는 인터프레임 웨이블렛 코딩 장치.

【청구항 3】

제 2 항에 있어서,
상기 웨이블렛 변환부는
최대 분할 레벨 및 최대 필터 길이를 갖고, 최종 로우 패스 필터링된 한 장의 프레임을
웨이블렛 변환하는 제 1 웨이블렛 변환기, 및
상기 제 1 웨이블렛 변환기보다 작거나 같은 분할 레벨과 필터 길이를 갖고, 하이패스
필터링된 나머지 GOP 프레임을 웨이블렛 변환하는 제 2 웨이블렛 변환기
를 포함하는
인터프레임 웨이블렛 코딩 장치.

【청구항 4】

제 3 항에 있어서,
상기 웨이블렛 필터 관리부는
상기 제 1 웨이블렛 변환기로 3 또는 4 단계의 분할 레벨을 갖는 9/7 필터를 선택하는
인터프레임 웨이블렛 코딩 장치.

【청구항 5】

제 3 항에 있어서,

상기 웨이블렛 필터 관리부는

상기 제 1 웨이블렛 변환기로 3 또는 4 단계의 분할 레벨을 갖는 5/3 필터를 선택하는
인터프레임 웨이블렛 코딩 장치.

【청구항 6】

제 3 항에 있어서,

상기 웨이블렛 필터 관리부는

상기 제 2 웨이블렛 변환기로 1단계의 분할 레벨과 Haar 필터를 선택하는
인터프레임 웨이블렛 코딩 장치.

【청구항 7】

입력된 GOP 영상을 시간축에 대해서 로우패스 및 하이패스 필터링하고, 로우패스 필터링
된 프레임에 대하여 재귀적으로 로우패스 및 하이패스 필터링을 수행하는 MCTF부;

최대 분할 레벨 및 최대 필터 길이를 갖고, 최종 로우 패스 필터링된 한 장의 프레임을
웨이블렛 변환하는 제 1 웨이블렛 변환기;

상기 제 1 웨이블렛 변환기보다 작거나 같은 분할 레벨과 필터 길이를 갖고, 하이패스
필터링된 나머지 GOP 프레임을 웨이블렛 변환하는 제 2 웨이블렛 변환기;

상기 제 1 웨이블렛 변환기 및 상기 제 2 웨이블렛 변환기로부터 출력된 웨이블렛 계수를 양자화하는 양자화부; 및
상기 MCTF부에서 연산된 움직임 벡터와 상기 양자화부에서 양자화된 웨이블렛 계수를 엔트로피 코딩하는 엔트로피 코딩부를 포함하는
인터프레임 웨이블렛 코딩 장치.

【청구항 8】

제 7 항에 있어서,
상기 제 1 웨이블렛 변환기는
3 또는 4 단계의 분할 레벨을 갖는 9/7 필터
를 포함하는
인터프레임 웨이블렛 코딩 장치.

【청구항 9】

제 8 항에 있어서,
상기 제 1 웨이블렛 변환기는
3 또는 4 단계의 분할 레벨을 갖는 5/3 필터
를 포함하는
인터프레임 웨이블렛 코딩 장치.

【청구항 10】

제 8 항에 있어서,
상기 제 2 웨이블렛 변환기는
1 단계의 분할 레벨을 갖는 Haar 필터
를 포함하는
인터프레임 웨이블렛 코딩 장치.

【청구항 11】

역웨이블렛 변환하기 위한 분할 레벨과 필터 길이 정보를 포함하는 비트스트림을 엔트로피 디코딩하는 엔트로피 디코딩부;

상기 엔트로피 디코딩부로부터 출력된 양자화된 웨이블렛 계수를 역 양자화하는 역 양자화부;

상기 역 양자화부로부터 출력된 웨이블렛 계수를 상기 분할 레벨 및 필터 길이에 근거하여 역 웨이블렛 변환하는 역 웨이블렛 변환부; 및

상기 엔트로피 디코딩부의 움직임 벡터에 근거하여 MCTF 합성을 수행하는 MCTF 합성부;
를 포함하는

인터프레임 웨이블렛 동영상 디코딩 장치.

【청구항 12】

입력된 GOP 영상을 시간축에 대해서 필터링하는 MCTF 단계;

필터링된 프레임을 공간 웨이블렛 변환하는 웨이블렛 변환 단계;

상기 웨이블렛 변환 단계에서 생성된 웨이블렛 계수를 양자화하는 양자화 단계;

상기 MCTF 단계에서 연산된 움직임 벡터와 상기 양자화 단계에서 양자화된 웨이블렛 계수를 엔트로피 코딩하는 엔트로피 코딩 단계;

상기 MCTF 단계에서 연산된 상기 GOP 영상의 움직임 예측 정보에 근거하여 웨이블렛 변환 단계의 분할 레벨과 필터 길이를 선택하는 웨이블렛 변환 선택 단계; 및
상기 분할 레벨과 필터 길이 정보를 상기 엔트로피 코딩된 비트스트림에 포함하는 단계
를 포함하는

인터프레임 웨이블렛 코딩 방법.

【청구항 13】

제 12 항에 있어서,

상기 MCTF 단계는

로우패스 필터링된 프레임에 대하여 재귀적으로 로우패스 및 하이패스 필터링을 수행하는 단계를 포함하고,

상기 웨이블렛 변환 선택 단계는

필터링된 프레임이 갖는 정보량에 따라 상기 분할 레벨과 상기 필터 길이를 선택하는
인터프레임 웨이블렛 코딩 방법.

【청구항 14】

제 13 항에 있어서,

상기 웨이블렛 변환 단계는

최대 분할 레벨 및 최대 필터 길이를 갖는 제 1 웨이블렛 변환기를 이용하여 최종 로우 패스 필터링된 한 장의 프레임을 웨이블렛 변환하는 단계, 및

상기 제 1 웨이블렛 변환기보다 작거나 같은 분할 레벨과 필터 길이를 갖는 제 2 웨이블렛 변환기를 이용하여 나머지 GOP 프레임을 웨이블렛 변환하는 단계
를 포함하는

인터프레임 웨이블렛 코딩 방법.

【청구항 15】

제 14 항에 있어서,

상기 웨이블렛 변환 선택 단계는

상기 제 1 웨이블렛 변환기로 3 또는 4 단계의 분할 레벨을 갖는 9/7 필터를 선택하는
인터프레임 웨이블렛 코딩 방법.

【청구항 16】

제 14 항에 있어서,

상기 웨이블렛 변환 선택 단계는

상기 제 1 웨이블렛 변환기로 3 또는 4 단계의 분할 레벨을 갖는 5/3 필터를 선택하는

인터프레임 웨이블렛 코딩 방법.

【청구항 17】

제 14 항에 있어서,

상기 웨이블렛 변환 선택 단계는

상기 제 2 웨이블렛 변환기로 1단계의 분할 레벨을 갖는 Haar 필터를 선택하는

인터프레임 웨이블렛 코딩 방법.

【청구항 18】

역웨이블렛 변환하기 위한 분할 레벨과 필터 길이 정보를 포함하는 비트스트림을 엔트로피 디코딩하는 엔트로피 디코딩 단계;

상기 엔트로피 디코딩 단계로부터 생성된 양자화된 웨이블렛 계수를 역양자화하는 역양자화 단계;

상기 역양자화 단계로부터 생성된 웨이블렛 계수를 상기 분할 레벨 및 필터 길이에 근거하여 역웨이블렛 변환하는 역웨이블렛 변환 단계; 및

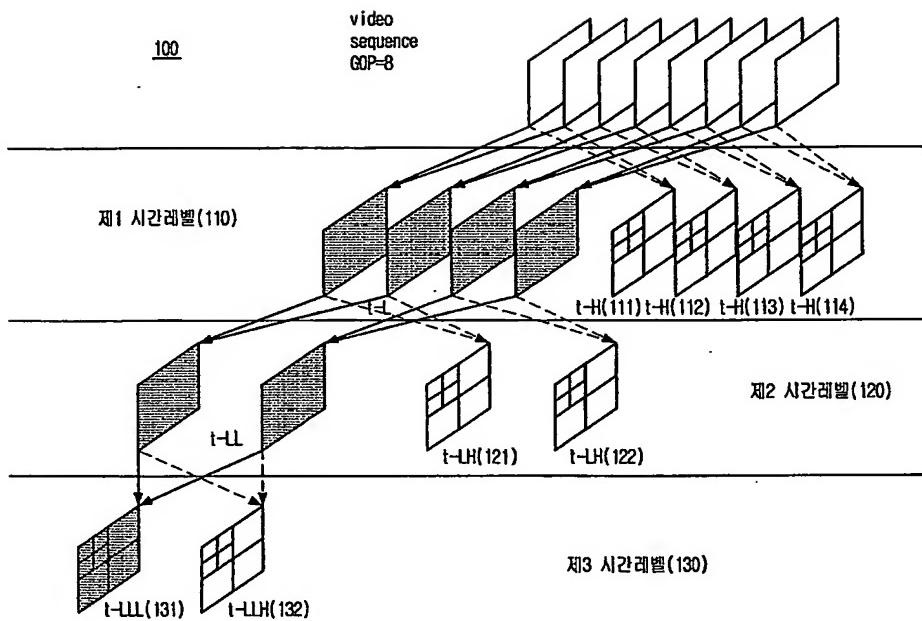
상기 엔트로피 디코딩 단계의 움직임 벡터에 근거하여 MCTF 합성을 수행하는 MCTF 합성 단계;

를 포함하는

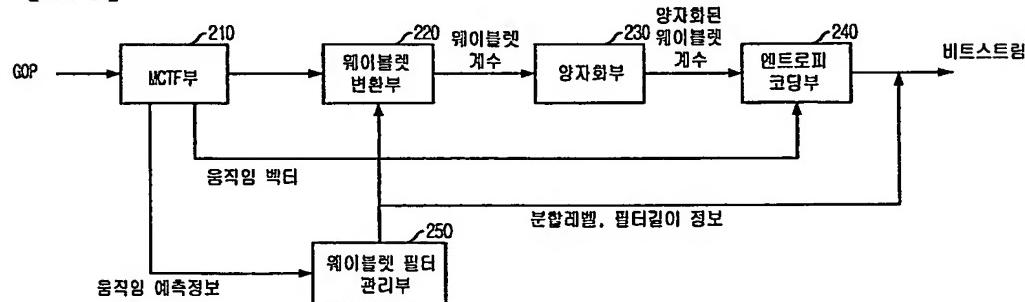
인터프레임 웨이블렛 디코딩 방법.

【도면】

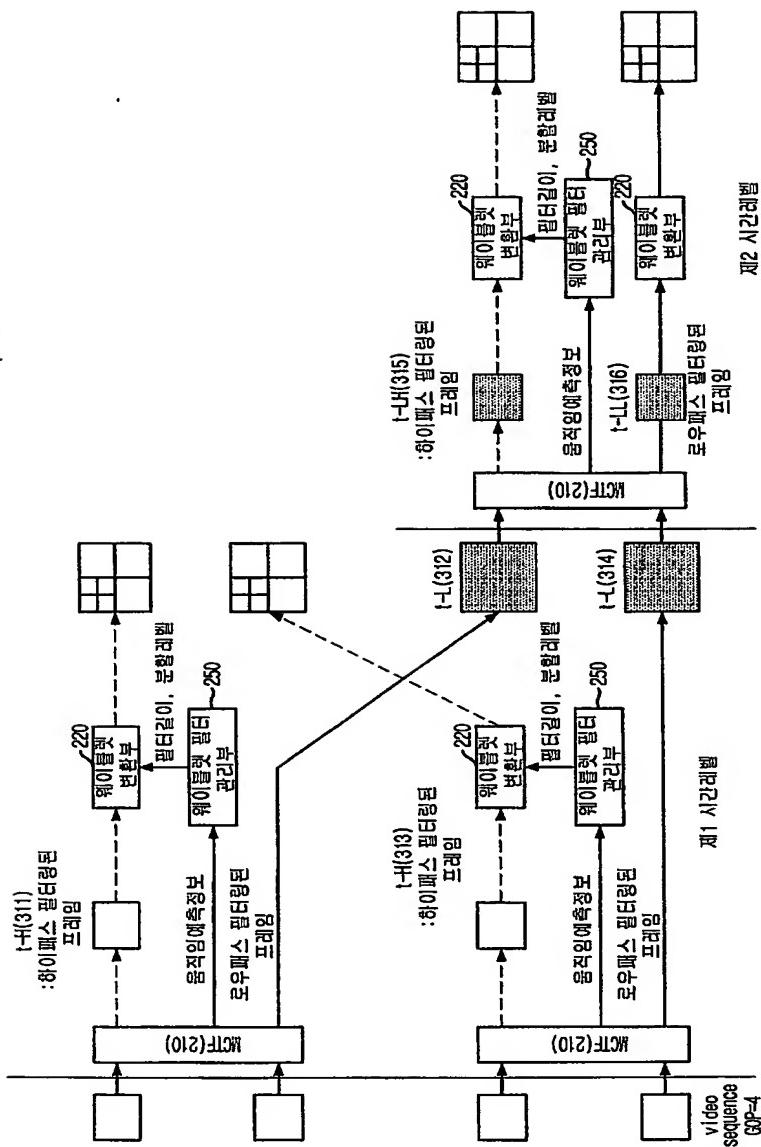
【도 1】



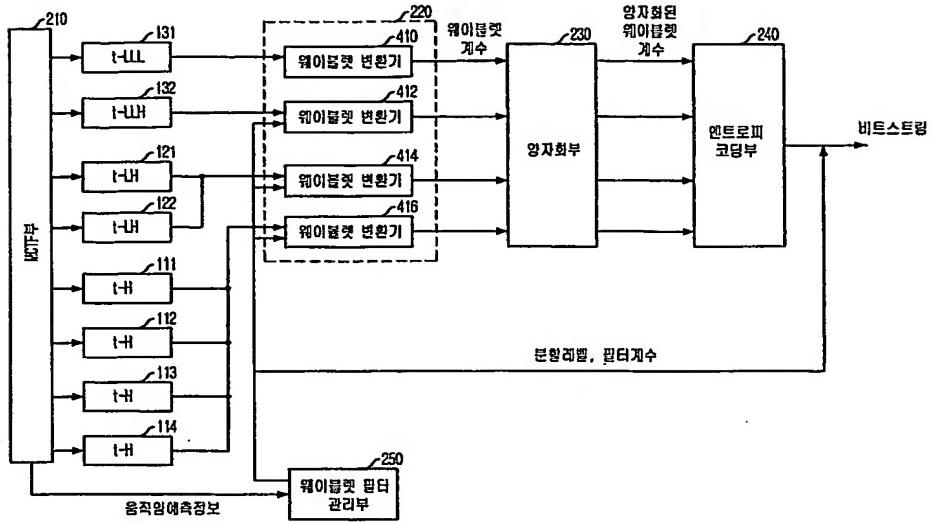
【도 2】



【도 3】



【도 4】



【도 5】

